

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-259053

(43)Date of publication of application : 11.11.1987

(51)Int.Cl.

G01N 27/30
G01N 27/46

(21)Application number : 61-100960

(71)Applicant : HITACHI LTD

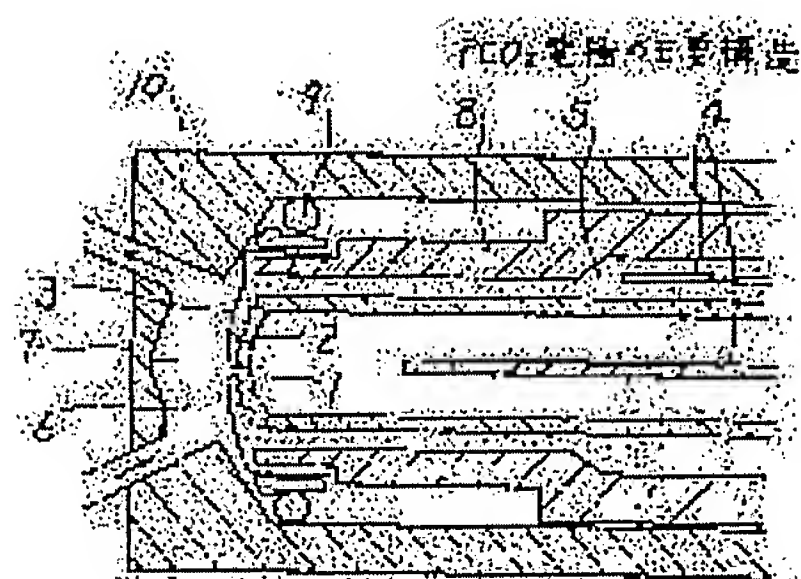
(22)Date of filing : 02.05.1986

(72)Inventor : MORI JUNJI
TAKANO NOBUYOSHI
SUGAWARA KENJI(54) PCO₂ ELECTRODE

(57)Abstract:

PURPOSE: To shorten response time by forming a rugged part which can hold an electrolyte to the surface of a glass electrode reaction part having sensitivity to pH.

CONSTITUTION: The rugged part 2 which is uniformly smooth and holds about 0.001W0.01mol electrolyte of NaHCO₃ is formed on a pH glass film surface 1 and the glass electrode assembled to be coated with a thin 'Teflon(R)' film 3 having CO₂ permeability so as to envelop the rugged part 2 from above is constituted as a main body. Gaseous CO₂ changes the pH of the NaHCO₃ soln. wetted to the rugged part 2 of the pH glass response surface. The permeation of the gaseous CO₂ and the pH change stop at the point when the partial pressure of the carbon dioxide (PCO₂) in the blood attains the equil. with the PCO₂ of the NaHCO₃ soln. impregnated in the rugged part 2. The pH change of the NaHCO₃ soln. of the rugged part is taken out as the change of the electromotive force of the glass electrode to swing a pH meter, from which the PCO₃ is directly read.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-259053

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月11日

G 01 N 27/30
27/46

D-7363-2G
B-7363-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 PCO₂電極

⑯ 特 願 昭61-100960

⑰ 出 願 昭61(1986)5月2日

⑱ 発 明 者	森	潤	二	勝田市市毛882番地	株式会社日立製作所那珂工場内	
⑱ 発 明 者	高	野	信	義	勝田市市毛882番地	株式会社日立製作所那珂工場内
⑱ 発 明 者	菅	原	研	之	勝田市市毛882番地	株式会社日立製作所那珂工場内
⑲ 出 願 人	株式会社日立製作所					東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人	弁理士 小川 勝男					外2名

明 細 書

1. 発明の名称

PCO₂電極

2. 特許請求の範囲

1. PHガス電極と基準電極とが電極ジャケット内に設けられたPH測定用電極と、前記電極ジャケットの先端の配設されたガス透過性の膜と、前記PHガラス電極と前記電極ジャケットとの間に充填させた電解液とを備えてなるPCO₂電極であつて、PHに感受性のある上記ガラス電極反応部の表面に電解液を保持しうる凹凸部を形成したことを特徴とするPCO₂電極。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、PCO₂（炭酸ガス分圧）電極に係り、特に血液中のPCO₂を電気化学的に直接測定するのに好適なPCO₂電極に関する。

〔従来の技術〕

従来のPCO₂電極は、血液ガス測定の理論と臨床応用に記載のように、PHに感受性のあるガ

ラス電極反応部の表面に0.001～0.1molのNaHCO₃の電解液（電極の安定性と導電性を高めるために0.01～0.1molのNaClが加えてある）を十分浸み込ませた数10μ単位のごく薄いジヨセフ紙膜、ナイロン・メツシュ、セロハン膜などのスペーサあるいはマトリックスで包むようにして、その上から同様に薄いCO₂透過性のテフロン膜が被覆するように組み立てられていた。しかして、スペーサは電解液を一定に保つ役目があり、その材質や厚さなどはPCO₂電極の応答速度に影響する。また、ラジオメータ、ABL₂用のPCO₂電極ではナイロン・メツシュをそのガラス反応面に半永久的に固定させた物を使用している。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上記従来の技術は、電解液を一定に保持する働きをするスペーサについて十分な配慮がされておらず、応答速度とスペーサ自体の緩衝作用がある点について問題があつた。すなわち、NaHCO₃電解液の液層は、NaHCO₃電解液を侵し

たスペーサそのものの厚さといえる。したがって、スペーサの膜を薄くすることによつて応答時間は短縮することができる。しかしながら、テフロン膜が時間とともにその弾性がなくなりスペーサの部分がふくらんで広くなつてくると応答時間が延長してしまうという欠点を有していた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、電解液を保持するスペーサを除去し、その代わりに電解液を一定に保持出来るようPHガラス電極応答部に好適な一様な凹凸の滑らかな面を設けて上記問題点を解決することのできるPCO₂電極を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、PHガラス電極と基準電極とが電極ジャケット内に設けられたPH測定用電極と、電極ジャケットの先端に配設されたガス透過性の膜と、PHガラス電極と電気ジャケットとの間に充填させた電解液とを備えてなるPCO₂電極であつて、PHに感受性のあるガラス電極反応部の表面に電解液を保持しうる凹凸部を形成するように

形成される。この凹凸部は、テフロン膜が経時変化により弾性力が失なわれた場合にも、スペーサのようにふくらみ広がらず、応答性を失わない働きをする。テフロン膜3は、血液検体などのPHがガラス電極面のPHに直接影響を与えない役目および電極面に検体が直接触れて汚れないようにする役目を兼ねている。基準電極4は、銀、塩化銀電極(Ag/AgCl電極)、カロメル電極などが用いられている。ガラス電極内・外に配設された基準電極4は、ガラス電極内の電解液5aとガラス電極外の電解液5に浸されている。したがつて、このガラス電極外の電解液はKClあるいはNaClを含むNaHCO₃電解液そのものである。ガラス電極内・外の基準電極の間には電気的な関連があることになる。PHに感性のあるガラス膜の表面1の凹凸部分2でテフロン膜3を通して検体6のCO₂と化学反応が起こる。これらの電極系は電解液5を介してガラス電極の外周に配設されたエレクトロード(電極)ジャケット8におさまられ、電解液の漏れを防ぐためにOリング9が

して、応答時間を短縮させるようにしたものである。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について説明する。

第1図は、本発明に係るPCO₂電極の一実施例であり、第2図には、第1図に示すPCO₂電極の主要構造が示されている。

図において、炭酸ガス分圧(PCO₂)を電気化学的に直接測定する血液分析装置のPCO₂電極は、PHに感受性のあるガラス電極反応部の表面、すなわちPHガラス膜面1に0.001~0.01molのNaHCO₃の電解液(電極の安定性と導電性を高めるために0.01~0.1molのNaClとAgClを加えてある)を保持する一様になめらかな凹凸部2を形成し、該凹凸部2を包むようにしてその上から同様に薄いCO₂透過性のテフロン膜3が被覆するように組み立てられたガラス電極が主体として構成される。PHガラス電極感応部に一様になめらかに形成された凹凸部は、フッ酸処理等の化学的またはガラス表面研磨などの物理的手段によつて

とりつけられ、さらに3の先端にキャップ10が取り付けられている。これによつて、電極内に導入された検体は漏れることなく、しかも嫌気的に取り扱われる。セル内腔7は、0.01~0.2molと非常に小さく、微量の血液検体で測定をすることができる。

次に、本実施例の作用について説明する。

炭酸ガス分圧(PCO₂)を電気化学的に直接測定するPCO₂電極はテフロンなどのガス透過膜で隔てた血液試料から透過してくるCO₂ガスがPHガラス応答面の凹凸部(従来のスペーサ部に相当する)に浸されたNaHCO₃溶液のPHを変化させる。このCO₂ガス透過とPH変化は血液のPCO₂が凹凸部に含浸しているNaHCO₃溶液のPCO₂と平衡に達した点で止まり、そのさいの凹凸部分のNaHCO₃溶液のPH変化をガラス電極の起電力変化として取り出しPHメータを振らしてPCO₂を直読することが出来る。

上述したPHとPCO₂の間には一定の関係があるので、以下に説明することとする。

炭酸-重炭酸水のHenderson-Hasselbalch式を利用して、次のようにPH/PCO₂の関係式を導びくことが出来る。

$$\begin{aligned} \text{PH} &= \text{PK} + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{\alpha \cdot \text{PCO}_2} \quad (\alpha: 0.031 \text{ at } 37^\circ\text{C}) \\ &= \text{PK} + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{\alpha} - \log \text{PCO}_2 \end{aligned}$$

PCO₂電解液としてあらかじめ0.1M O₂のNaHCO₃を加えておけば、透過してくるCO₂ガス解離によつて生ずるHCO₃⁻はほとんど無視出来る程度となるので上式はPH=C-logPCO₂となる、PHとlogPCO₂は簡単な1次の関係になる。
〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によればスペーサが不要になるため、PHガラス電極の感応部とガラス透過性のテフロン膜間の電解液層との液間を薄くすることができるため、応答時間が短縮されるという効果を有する。また、スペーサが不要となるため、電極ジャケットが簡略化することができるから、ガス透過膜及びスペーサのしわなどを

考慮する必要がないから、製造上等においても容易にかつ確実にすることができる。さらに、本発明によれば、PHガラス電極感応部に好適な凹凸部を形成したから、テフロン膜が経時変化によりその弾性力がなくなつたとしても、スペーサのようにふくらんで広くなるということがなくなるから、応答時間が延長されるということはない。

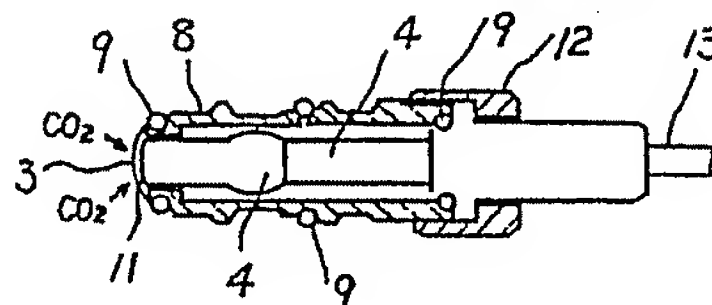
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の縦断面図、第2図は電極主要構造の縦断面図である。

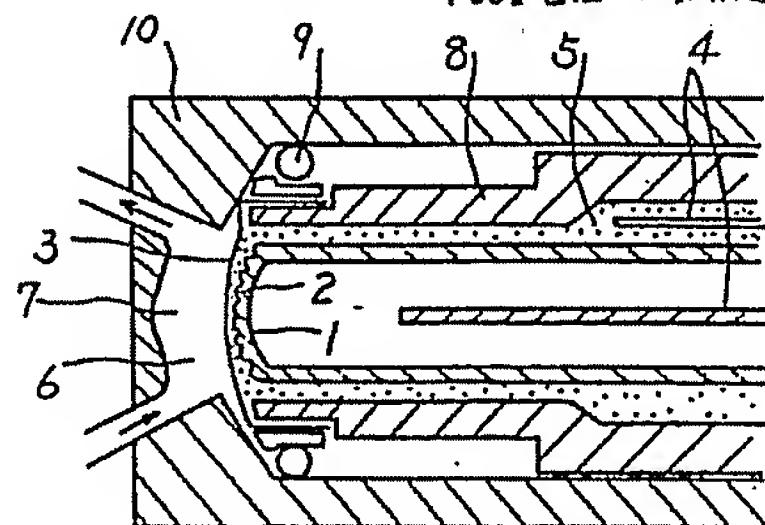
1…PHガラス膜面、2…スペーサ、3…テフロン膜、4…基準電極、5…電解液、6…検体、7…セルの内腔、8…電極ジャケット、9…Oリング、10…セル、11…PHガラス電極、12…ナット、13…ケーブル。

代理人 弁理士 小川勝男

第1図
PCO₂電極



第2図
PCO₂電極の主要構造



- 1…PHガラス膜面
- 2…スペーサ
- 3…テフロン膜
- 4…基準電極
- 5…電解液
- 6…検体
- 7…セル内腔
- 8…電極ジャケット
- 9…Oリング